

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07116984
PUBLICATION DATE : 09-05-95

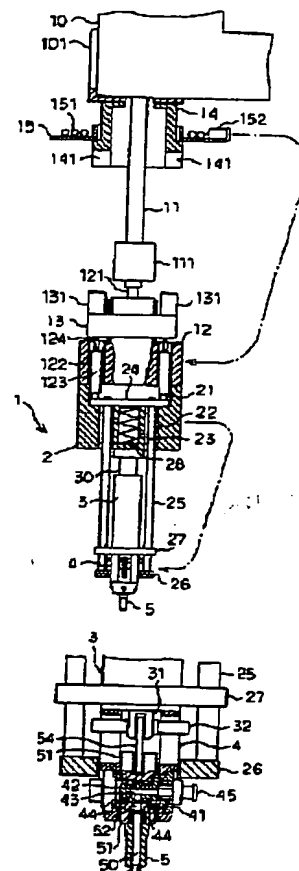
APPLICATION DATE : 22-12-93
APPLICATION NUMBER : 05324241

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : HASEGAWA MICHIIHIKO;

INT.CL. : B25J 17/02 B23P 19/04 B25J 15/06
B65G 47/91 H05K 13/02

TITLE : ROBOT HAND AND PART SUPPLIER
USING THIS ROBOT HAND



ABSTRACT : PURPOSE: To change an attitude into a prescribed one by changing a part in its attitude taken up in accordance with the various parts.

CONSTITUTION: An air cylinder 3 is mounted through a mounting/demounting part 2 on a hand supporting part 12 provided in the point end of a hand shaft 11. A part sucker nozzle 5 is turnably supported to a supporter 4 extended from the air cylinder, to connect the point end part of an air cylinder rod 31 to the sucker nozzle, and a connecting plate 54 is provided so as to convert a reciprocating motion of the rod into a turning motion of the sucker nozzle. A stopper 26 for restricting a moving stroke of the rod and setting a tilt angle by turning the sucker nozzle to a prescribed angle is provided, and a rotation lock part 14 for screw fitting a holding attitude changing part 13 to a hand supporting part and temporarily fixing it, in the case of engaging with this holding attitude changing part, is additionally provided in an arm. In the case of changing a sucking attitude, the hand shaft is lifted to engage the holding attitude changing part with the rotation lock part, to move the holding attitude changing part in an axial line direction by rotating the hand shaft and to change a vertical position of the stopper 26.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 1 6 9 8 4

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J	17/02	A		
B 2 3 P	19/04	D		
B 2 5 J	15/06	A	8611-3 F	
B 6 5 G	47/91	D	7633-3 F	
H 0 5 K	13/02	D		
審査請求		未請求	請求項の数 5	O L
(全 9 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-324241

(22) 出願日 平成5年(1993)12月22日

(31) 優先権主張番号 特願平5-214077

(32) 優先日 平5(1993)8月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 長谷川 美智彦

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋
電機株式会社内

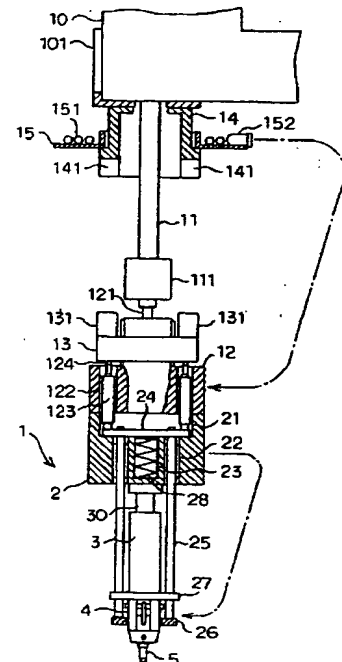
(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

(54) 【発明の名称】 ロボットハンド及びそれを使用した部品供給装置

(57) 【要約】

【目的】 種々の部品に応じて姿勢を変えて取り上げ、所定の姿勢に変換する。

【構成】 ハンド軸 11 の先端に設けるハンド支持部 12 に、着脱部 2 を介してエアシリンダ 3 を装着する。エアシリンダから延びるサポータ 4 に、部品吸着ノズル 5 を旋回可能に支持させ、エアシリンダロッド 31 の先端部と吸着ノズルとを連結し、ロッドの往復運動を吸着ノズルの旋回運動に変換するよう連接板 54 を設ける。そして、ロッドの移動ストロークを規制し、吸着ノズルの旋回による傾き角を所定の角度に設定するストッパ 26 を設け、ハンド支持部に保持姿勢変更部 13 をネジ嵌合し、この保持姿勢変更部に係合した場合にそれを一時固定する回転拘束部 14 をアームに付設する。吸着姿勢を変更する際は、ハンド軸を上昇させて回転拘束部に保持姿勢変更部を係合し、ハンド軸の回転により保持姿勢変更部を軸線方向に移動させ、ストッパ 26 の上下位置を変更させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記の構成を有するロボットハンド。

- a. ロボットアームに回転可能かつ昇降可能に支持され、先端にはハンド支持部を備えたハンド軸。
- b. 前記ハンド支持部に装着されるエアシリンダ。
- c. 前記エアシリンダのハウジング先端から延び、部品保持手段を、ハンド軸の軸線に直交する軸線を回転中心として旋回可能に支持するサポータ。
- d. 前記エアシリンダのロッド先端部と部品保持手段とを連結し、ロッドの往復運動を部品保持手段の旋回運動に変換するリンク機構。
- e. 前記エアシリンダのロッドの移動ストロークを規制し、部品保持手段の旋回による傾き角を所定の角度に設定する保持姿勢設定手段。
- f. 前記ハンド支持部に、ハンド軸の軸線方向への移動とその軸線まわりの回転を可能に嵌合し、ハンド支持部と一体回転する間は軸線方向位置は一定であり、ハンド支持部に対し相対回転すると軸線方向に移動して、前記保持姿勢設定手段の位置を変更する保持姿勢変更手段。
- g. 前記ロボットアームに付設され、部品保持手段の姿勢変更時に、前記保持姿勢変更手段に係合して一時固定する回転拘束手段。
- h. 部品を保持する際には、前記ロッドを移動させて部品保持手段を所定の傾きに保ち、保持した部品を移載する際には、ロッドを逆移動させて、部品保持手段の保持中心をハンド軸の軸線上に一致させ、部品保持手段の保持姿勢を変更する際には、ハンド軸を上昇させて前記回転拘束手段に保持姿勢変更手段に係合させ、ハンド軸を所定量回転させる制御手段。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のロボットハンドにおいて、前記部品保持手段を、部品吸着手段とすることを特徴とするロボットハンド。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のロボットハンドにおいて、前記部品保持手段を、部品把持手段とすることを特徴とするロボットハンド。

【請求項 4】 容器内に任意の姿勢でばらばらに置かれた複数個の部品を画像認識し、特定の姿勢にある部品を取り上げ、その部品を所定の姿勢に変換して供給するものにして、請求項 2 に記載のロボットハンドのハンド軸を、水平多関節型ロボットのアームに回転可能かつ昇降可能に支持して部品の吸着保持を行わせ、保持した部品を移載する際に、部品の吸着位置を視覚認識し、部品の吸着位置ずれ量を算出し、そのずれ量を補正して目標位置に移載することを特徴とする部品供給装置。

【請求項 5】 容器内に任意の姿勢でばらばらに置かれた複数個の部品を画像認識し、特定の姿勢にある部品を

取り上げ、その部品を所定の姿勢に変換して供給するものにして、

請求項 3 に記載のロボットハンドのハンド軸を、水平多関節型ロボットのアームに回転可能かつ昇降可能に支持して部品の把持を行わせ、

把持した部品を移載する際に、部品の把持状態を視覚認識し、部品の把持位置ずれ量を算出し、そのずれ量を補正して目標位置に移載することを特徴とする部品供給装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、部品を吸着して保持するロボットハンド、及びそれを使用した部品供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 種々の姿勢にある複数個の部品の中から、特定の姿勢のものをピックアップし、所定の位置に自動的に供給する装置の一例として、実開平 4-109815 号公報に記載されたものを掲げることができる。すなわち、パーツフィーダの部品搬送トラックの所定位置を透光板で構成し、それに対応する位置に画像検出手段を設け、検出された画像によって透光板上の部品の姿勢をそれぞれ識別する。識別結果に対応してロボットハンドの姿勢を垂直下向きか水平横向きに変換し、部品の取り出し確率を向上させている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような部品供給装置では、部品の姿勢を変換する際、90° 回転姿勢にし変換することができない。部品が直方体状であれば意図する着地面を真下向きへと変換できるものの、例えば断面 L 字形の部品が両端部を下にして斜め状態に置かれていると、意図する着地面を真下に向けることができず、所定の供給姿勢を実現できない場合がある。これは、垂直多関節型ロボットを使ってピックアップすれば解決するのであるが、高価であるため、部品供給装置としての価格競争力の面で得策とは云えない。本発明は、水平多関節型ロボットに装着でき、任意の姿勢にある部品の、如何なる傾斜面にも対応してピックアップし、意図する着地面を真下に向けさせるロボットハンドを提供し、種々の形状の部品に自動的に対応可能、かつ安価な部品供給装置を得ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のロボットハンドでは、先端にハンド支持部を備えるハンド軸を、ロボットアームに回転可能かつ昇降可能に支持し、ハンド支持部にエアシリンダを装着する。このエアシリンダのハウジング先端から延びるサポータに、部品保持手段を、ハンド軸の軸線に直交する軸線を回転中心として旋回可能に支持させ、エアシリンダのロッド先端部と部品保持手段とを連結し、ロッドの往復運動を部品保持手段の旋回

10

20

30

40

50

運動に変換するリンク機構を設ける。そして、エアシリンダロッドの移動ストロークを規制し、部品保持手段の旋回による傾き角を所定の角度に設定する保持姿勢設定手段を設け、部品を保持する際には、ロッドを移動させて部品保持手段を所定の傾きに保ち、保持した部品を移動する際には、ロッドを逆移動させて、部品保持手段の保持中心をハンド軸の軸線上に一致させる。さらに、ハンド支持部に、ハンド軸の軸線方向への移動とその軸線まわりの回転を可能に保持姿勢変更手段を嵌合して、この保持姿勢変更手段に係合した場合にそれを一時固定する回転拘束手段をロボットアームに付設し、部品保持手段の保持姿勢を変更する際に、ハンド軸を上昇させて回転拘束手段に保持姿勢変更手段に係合させ、ハンド軸の回転により保持姿勢変更手段を軸線方向に移動させ、保持姿勢設定手段の位置を変更させる。

【0005】また、本発明の部品供給装置では、水平多関節型ロボットのアームに前述のハンド軸を回転可能かつ昇降可能に支持し、容器内に任意の姿勢でばらばらに置かれた複数の部品を画像認識して特定の姿勢にある部品を保持させ、保持した部品を移送する際に所定の姿勢に変換し、変換後の保持位置を視覚認識して部品の保持位置ずれ量を算出し、そのずれ量を補正して目標位置に載置させる。

【0006】

【作用】特定の姿勢にある部品がその姿勢のまま保持され、保持された状態で所定の姿勢へと変換される。姿勢変換後の部品保持状態が認識され、保持位置ずれ量の補正によって正確に目標位置に移送される。また、別の姿勢にある部品や、それとは異なる部品の移送に対応すべく、部品を保持する姿勢が自動的に変更される。

【0007】

【実施例】本発明の実施例について、図に基づいて説明する。図1は本発明のロボットハンドの一実施例を示す一部を破断した正面図であり、ハンド軸11はロボットのアーム10に回転可能かつ昇降可能に支持され、その先端に継手111を固定している。継手111には軸121がキー結合されており、軸121はハンド支持部12に上下動可能、回転不能に係合される。ハンド支持部12の軸121との係合部分は、後述する部品吸着ノズル5が、部品を指定の位置に着地させるとき、ハンド軸11に加わる上下方向の衝撃力を緩衝する働きをするが、詳細な説明は省略する。ハンド支持部12は、径小部と径大部を有する段差付きの円柱形状をしており、径小部の軸方向中心から軸121を突出させている。そして、径小部の周囲にはネジが切られており、これに保持姿勢変更部13がネジ嵌合される。保持姿勢変更部13は、リング形状のハンド支持部12との嵌合部分に加え、その上面の周縁に所定の角度の間隔を隔てて嵌合爪131を突出させており（図1においては向かい合う位置にそれぞれ嵌合爪131を設けている）、ハンド軸1

1が上昇したとき、後述する回転拘束部14の凹部に係合することになる。

【0008】また、ハンド支持部12は、径大部と径小部の段差面に、一対の軸方向貫通孔122を、軸線に対して対称位置となるように設けており、これに一対のピン123をそれぞれ上下摺動可能に嵌合する。各ピン123の上端部には、ボール124がはめ込まれており、ピン上端部が、径小部にネジ嵌合された保持姿勢変更部13の底面に転がり接触することになる。各ピンの下端部は、ハンド支持部12の底面から突出し、後述する中継板24の上面に当接する。

【0009】回転拘束部14は、外周に径小部と径大部を有する円筒形状をしており、ロボットアーム10に取付板101を介して、ハンド軸の軸心と同心に固定され、その内周空間は、ハンド軸11が上昇端へ移動する際、継手111を進入させる大きさを有している。回転拘束部14の下端面には、ハンド軸が上昇したとき保持姿勢変更部13の嵌合爪131がはまり込むように、凹部141を所定の角度の間隔を隔てて下向きに設けており、ここに嵌合爪131がはまり込めば、保持姿勢変更部13が回転を拘束される。

【0010】15は鉤状のエア配管ホース用ホルダであり、回転拘束部14の外周の径小部と径大部との段差面に載る形で、回転自在に支持される。ホルダ15の上面には、アームからのエア配管用ホース151等を渦巻き状に数回巻いた状態で載置し、ホース末端部を、ホルダ15の縁に固定する配管継手152に接続する。配管継手152からは図1の一点鎖線が示すように、ハンド支持部12の図示しないエア吸引路に配管ホースが接続され、さらにロボットハンド1のエア吸引路へと連通することになる。このように、ホルダ15に配管ホース等が支持されるため、ハンド軸11がアーム10に対して例えば正方向に1回転するとホース等の渦巻きが締めまり、逆方向に1回転すると渦巻きが緩むことになり、ロボットハンドに至る配管ホース等の巻き付き動作に対応している。

【0011】2はロボットハンド1の着脱部で、ハンド支持部12の径大部と同径の円柱形であり、ハンド支持部12の下面に着脱可能に、かつハンド支持部の軸心に自身の軸心が一致するように装着される。着脱部2は、上面中央に、上方から見て長方形の凹部21を有し、その凹部の底面から着脱部の下面に至る一対の貫通孔22を、軸線に対して線対称の位置に、後述するエアシリンダ3の径より大きい間隔で穿たれ、さらに一対の貫通孔22に挟まれる形で、軸心を中心とする丸孔23が設けられている。24は、ハンド支持部12の一対のピン123を受け止める中継板で、凹部21に上下移動自在にはまり込む。中継板24には、貫通孔22に対応する位置に一対のシャフト25を吊り下げるように固定し、このシャフト25を一対の貫通孔22に上下摺動可能に嵌

10

20

30

40

50

合する。一対のシャフト25は、着脱部2を貫通して下方に延び、下端部にストッパ26が取り付けられ、エアシリンダ3に固定されたガイド27に案内されて上下移動する。(ストッパ26については後述する。)28は、中継板24を常に上方に押し上げようとする圧縮コイルバネであり、中継板の上面を一対のピン123の下面に当接させる働きをする。

【0012】3は、取付ブロック30を介して、着脱部2の下面中央に下向きに固定されるエアシリンダで、そのロッド31(図2)の軸心はハンド軸11の軸心と一致している。図2はロボットハンド1の先端部の詳細を示す一部破断正面図であり、図3はその一部破断側面図である。4はエアシリンダ3の本体下部に取り付けられたサポータで、部品吸着ノズル5を垂直旋回可能に支持する。サポータ4は、円柱の軸方向に四角柱状の貫通中空部を設けその四角柱の一側面が開口した形状(断面がほぼC字形状)をしており、対向する内面間にシャフト41を渡し固定している。シャフト41は、ホルダ51を回転可能に支持し、サポータ4の内面間に挟まれる形としている。このシャフト41の軸線とロッド31の軸線とは直交する関係にあり、シャフト41の軸線を回転軸としてホルダ51が回転する。ホルダ51の下端には部品吸着ノズル5が装着され、そのノズルの軸線はロッド31の軸線の延長線上に位置している。

【0013】部品吸着ノズル5から図示しない真空源迄の吸引路について説明する。シャフト41とロッド31の軸線が交わる地点の、シャフト41の外周に切り欠き溝42を一周にわたって設け、シャフト41の一端から軸心部を通して切り欠き溝42の位置に至る孔43を穿ち、この孔と切り欠き溝42を径方向の孔で連通させている。ホルダ51には、吸着ノズル5を装着した部位からシャフト41の切り欠き溝42に至る孔52が穿たれ、吸着ノズル5の吸引孔50からシャフト41の孔43に至る部品吸引路が形成される。44は、ホルダ51がシャフト41の外周を回転摺動することによる、エア漏れを防止するシールリングで、切り欠き溝42の両側にはめ込まれる。45はシャフト41の孔43に通じるように取り付けられたエア配管用の継手であり、これに図1の下側に示す一点鎖線のように、着脱部2の図示しない吸引路に至る配管ホースを接続する。

【0014】ホルダ51の上端部は、中央部が切り欠かれた形の溝部を有しており、この溝部に渡すピン53に回転自在に連接板54の一端を支持させる。ロッド31の先端部も、中央部が切り欠かれた形の溝部を有しており、この溝部に渡すピン32に回転自在に前記の連接板54の他端を支持させ、ロッド31とホルダ51を、連接板54を介して連結させる。こうして、ロッド31の往復運動により、ホルダ51が、シャフト41の軸線を回転中心として回転するリンク機構が構成され、吸着ノズル5が旋回することになる。本実施例の場合、図5に

示すようにロッド31が押し出されると吸着ノズル5が水平姿勢に近づき、引き込まれると図3に示すように垂直姿勢に近くなる。

【0015】ピン32は、ロッド31の径方向を貫通して図2で云う左右に延び、サポータ4の壁面に穿たれた上下方向に長い左右一対のガイド孔を通り、さらにサポータ4の外周より突出させる。前述した着脱部2から延びる一対のシャフト25に取り付けられた、ストッパ26は、中央にサポータ4の外周面よりやや大きい径の丸穴を有する長方形の板で、この丸穴にサポータ4を貫通させて、ピン32の突出部分の下方に位置している。ロッド31が押し出されると、ストッパ26の上面にピン32が当接し、ロッド31の押し出しストロークが規制される。そして、中継板24を昇降させることにより、ストッパ26をサポータ4の外周面に沿って上下移動させ、ロッド31の押し出しストロークを所望の値に調整できるように、シャフト25の長さが設定されている。この押し出しストロークの調整は、吸着ノズルの旋回角度の調整に他ならない。47は、ロッド31が引き込まれたとき、ホルダ51に当接して回転を制止し、吸着ノズル5を正確にロッド31の軸線と一致(図3で云う垂直姿勢)させる調整ビスであり、サポータ4の壁面にネジ結合されている。

【0016】図4は図1のロボットハンド1において、部品吸着ノズル5の代わりに部品把持手段500を装着した状態を示す一部破断正面図で、図5はその一部破断側面図である。部品把持手段500は、部品吸着ノズル5と同様にホルダ51に装着され、フィンガホルダ501、左右で一対のフィンガ510と520、ピストン530とそのピストンロッド531、圧縮コイルバネ540等からなる。フィンガホルダ501は、四角柱状の本体上部に円柱状のネック部を有し、ネック部上端部が、ホルダ51下端部の吸着ノズル5をネジ込んだ所にネジ込まれる。この時、ホルダ51の旋回方向と、後述するフィンガ510と520の挟持方向とが直交するようにネジ固定する。フィンガホルダ501は、ネック部から本体下面に開口する嵌合穴502を有し、嵌合穴502は、より小径の穴503を通じてネック部上面にも開口している。嵌合穴502には、ピストン530を往復摺動可能にはめ込み、そのピストンロッド531を本体部下面から突出させ、その先端部にフィンガ510と520との係合ピン532を固定する。ピストンロッド531の軸線はロッド31の軸線の延長線上に位置している。504は、ピストンロッド531を貫通させて摺動自在に保持しつつ、嵌合穴502からピストンロッド531の落下を防止するブシュである。

【0017】フィンガホルダ501の本体部は、図5に示すように側面から見ると、開口部を下方に向けたコの字形状をしており、図5における左側の下方突出部を前スカート、右側の下方突出部を後スカートと呼ぶことと

する。この前スカートと後スカートの各内面にシャフト 511 と 521 をそれぞれ設け、フィンガ 510、520 を回動自在に支持させる。すなわち、図 4 における右フィンガ 510 は、後スカート内面に固着されたシャフト 511 に回動自在に支持され、左フィンガ 520 は、前スカート内面に固着されたシャフト 521 に回動自在に支持され、両フィンガは並行して回動する。

【0018】左右の各フィンガは、ピストンロッド 531 の下端部に貫通固定された係合ピン 532 を中心とする、対称形状をしており、各々略し字形状で、その屈曲部分がそれぞれ前述のシャフト 511、521 に支持されている。各フィンガは、対向する側面の各下方端部分に、互いに近づく方向に延びる把持板 512、522 を有し、両把持板 512、521 の把持面は対面状態にある。各フィンガのもう一方の端部には、係合ピン 532 を係合させる切り欠き部を設け、図 5 のように、係合ピン 532 のピストンロッドより前側を、左フィンガ 520 の切り欠き部に摺動自在にはめ込み、ピストンロッドより後側を、右フィンガ 510 の切り欠き部に摺動自在にはめ込む。こうして、ピストンロッド 531 が押し出されると、係合ピン 532 とともに、各フィンガの切り欠き部も各シャフト 511、521 を支点として下がり、把持板 512 と 522 は、各シャフト 511、521 を支点として互いに遠ざかる方向へ動く、すなわち把持板が開くことになる。反対に、ピストンロッド 531 を引き込めば、把持板 512 と 522 は、各シャフト 511、521 を支点として互いに近づく方向へ動き、把持板が閉じることとなる。また、両把持板 512 と 522 による把持中心は、ピストンロッド 531 の軸線の延長線上に位置している。

【0019】部品把持手段 500 のピストン 530 を吸引する際の、図示しない真空源迄の吸引路については、部品吸着ノズルの場合とほぼ同じであり、ホルダ 51 の孔 52 に、穴 503 を介して嵌合穴 502 のピストン 530 より上部が連通し、真空源に至るピストン吸引路が形成される。540 は、嵌合穴 502 の上端面とピストン 530 の上面間にはめ込まれた圧縮コイルバネであり、ピストンロッド 531 を常時押し出す方向、さらには左右のフィンガ 510、520 を常時開く方向に付勢している。

【0020】図 6 は、前述のロボットハンド 1 を水平多関節ロボット 6 のハンド軸 11 に装着し、部品供給装置 100 を構成した例を示す図であり、部品供給装置 100 は水平多関節ロボット 6、部品供給部 7、部品保持位置認識部 8 からなる。水平多関節ロボット 6 は、ベース 60 上に固定され、制御装置 61 によって、各アームの旋回動作、ハンド軸 11 の上下移動とその上下移動軸線まわりの θ 回転動作、ロボットハンド 1 内のエアシリンダ 3 のロッド進退動作をそれぞれ制御する。そして、水平多関節ロボット 6 は、部品供給部 7 から部品 P a ある

いは P b を取り上げて姿勢変換し、部品保持位置認識部 8 へ移送して保持状態を認識させ、部品供給先 9 の所定位置に、保持位置認識結果を反映させて各々載置できるように配置される。

【0021】部品供給部 7 は、箱体 70、円筒ドラム 71、認識テーブル 72、45° ハーフミラー 73、照明手段 74、撮像カメラ 75 を主要な構成要素としている。円筒ドラム 71 は、箱体 70 の上部に回転可能に支持され、内部に形状の異なる部品 P a と P b がばらばらに供給される。認識テーブル 72 は透光板であり、円筒ドラムから少量ずつ落下してくる部品を受け取り、図示しない水平振動付与手段により図 6 で云う左右に往復運動して、複数の部品 P a と P b を左方向へ進ませる。45° ハーフミラー 73 は、認識テーブル 72 の認識エリアの真下に配置され、さらにその下に配置される照明手段 74 の光を真上に透光させ、前記認識エリア内の複数の部品の反射光画像を水平に反射させて、自身の真横に配置される撮像カメラ 75 に撮像させる。撮像された画像は図示しない認識装置に送られ、特定の姿勢をとる部品が選出されて、その位置情報がロボットの制御装置 61 に送られる。

【0022】部品保持位置認識部 8 は、箱体 80、45° ハーフミラー 81、照明手段 82、撮像カメラ 83 を主要な構成要素としている。箱体 80 は、ロボットハンド 1 が部品供給部 7 から部品供給先 9 へ移動する経路の途中に配置し、ロボットハンド 1 が部品保持位置認識のため一時移動停止する位置の真下に、45° ハーフミラー 81 を配置している。45° ハーフミラー 81 は、照明手段 82 の光を真上に透光させ、部品吸着ノズル 5 に吸着保持された部品 P の反射光画像を水平に反射させて、自身の真横に配置される撮像カメラ 83 に撮像させる。撮像された画像は図示しない認識装置に送られ、部品吸着ノズル 5 の吸着中心に対する部品 P a あるいは P b の保持位置ずれを算出し、そのずれ量がロボットの制御装置 61 に送られる。

【0023】本実施例における部品供給先 9 は、図 6 で云う奥行き方向に延びるコンベア 90 に、支持かつ位置決め停止されたパレット 91 上のワーク W であり、ワーク W は、パレット 91 に位置決め載置され、部品 P a を取り付ける突起部 A と、部品 P b を取り付ける突起部 B を有している。突起部 A は部品 P a の突起部が嵌合する凹所を有し、突起部 B は部品 P b の突起部が嵌合する切り欠き部を有しており、それらの所在位置がロボットの制御装置 61 にあらかじめ入力されている。

【0024】このような構成を有する本実施例の動作について説明する。部品供給動作を開始する前に、ロボットハンド 1 のストッパ 26 の上下位置をまず部品 P a 用に決定しておく。すなわち、図 7 に示すように、エアシリンダ 3 のロッド 31 が押し出されて、ピン 32 がストッパ 26 に当接し、吸着ノズルが図 7 で云う反時計方向

の旋回を停止したとき、部品吸着ノズル 5 の吸着面と水平面との傾斜角が、部品 P a の被吸着面と水平面との傾斜角に等しくなるような位置に、ストップ 2 6 を保持する。部品 P a の場合、ワーク W の突起部 A に嵌合させるべく、持ち上げたとき自身の突起部を下向きにするため、図 7 における左側の斜面を被吸着面とする。(部品 P b の場合、ワーク W の突起部 B に嵌合させるべく、同じく持ち上げたとき自身の突起部を下向きにするため、図 7 における右側の斜面が被吸着面になる。)

【0025】部品 P a の被吸着面の決定とそれに対応したストップ 2 6 の保持を終え、部品供給動作を開始する。図 7 において、円筒ドラム 7 1 を回転させ、少量ずつ落下する複数の部品 P a、P b が、認識テーブル 7 2 の認識エリア内に送り出されると、認識テーブル 7 2 を一旦停止し、撮像カメラ 7 5 に部品画像を取り込ませる。本実施例の場合、前述のように部品 P a、P b 共、突起部を下向きにして取り上げる必要があるため、水平面に突起部を下向きに部品を置き、垂直下方から光を照射し、部品から反射される反射光画像の特徴をそれぞれ記憶しておく。そして、取り込んだ部品画像の中から記憶した画像に近い画像を選び出し(この選出方法については本発明の主旨ではないため詳述を省略する)、その画像の位置と向きの情報をロボット制御装置 6 1 へ送る。

【0026】制御装置 6 1 は、選出された各画像の位置と向き情報から部品 P a の内まずひとつを選び、各アームを旋回させ、その画像の主である部品の上方にハンド軸 1 1 を移動させる。同時に、ロボットハンド 1 のロッド 3 1 を押し出させ、吸着ノズル 5 を所定の傾斜角度に保持させる。ハンド軸 1 1 は、部品 P a の向きに対応して θ 回転させ、当該部品の真上から、ハンド軸の軸心と吸着ノズルの吸着面中心との水平距離間隔分ずらした位置に停止させる。そして、制御装置 6 1 が、ハンド軸 1 1 を降下させると、吸着ノズル 5 の吸着面がその傾斜角を保ちながら垂直に降下し、部品 P a の被吸着面に平行に接する。それから、図示しない真空源と吸着ノズルの吸引孔 5 0 を連通させて部品 P a を吸着保持させ、ハンド軸 1 1 を水平移送高さまで上昇させる。この上昇と同時に、ロボットハンド 1 のロッド 3 1 を引き込ませて、吸着ノズル 5 をロッド 3 1 の軸線と一致させ、部品 P a の姿勢を突起部が真下に向くよう変換する。

【0027】部品 P a の姿勢を変換した後、制御装置 6 1 は、各アームを旋回させ、部品保持位置認識部 8 の 45° ハーフミラー 8 1 の真上にハンド軸 1 1 を移動させる。そして、撮像カメラ 8 3 に吸着ノズル 5 に保持された部品 P a の、照明手段 8 2 による反射光画像を取り込ませる。図示しない認識装置が、取り込んだ画像の部品吸着ノズル 5 の吸着中心に対する部品 P a の保持位置ずれを算出し、そのずれ量情報がロボットの制御装置 6 1 に送られる。その後制御装置 6 1 は、各アームを旋回さ

せ、パレット 9 1 に位置決めされたワーク W の突起部 A 上に、保持位置ずれを補正しながらハンド軸 1 1 を移動させる。移動停止後ハンド軸 1 1 を下降させ、突起部 A の凹所に部品 P a をはめ込み、図示しない真空源と吸着ノズルの吸引孔 5 0 との連通を遮断させる。それからハンド軸 1 1 を上昇端へと移動させながら、ハンド軸の θ 回転角を原点に戻し、図 9 に示すように、回転拘束部 1 4 の凹部 1 4 1 に保持姿勢変更部 1 3 の嵌合爪 1 3 1 をはめ込み、保持姿勢変更部 1 3 の回転をロックさせる。

【0028】次に、制御装置 6 1 は、選出された各画像の位置と向き情報から部品 P b の内まずひとつを選び、各アームを旋回させ、その画像の主である部品の上方にハンド軸 1 1 を移動させる。この移動途中で制御装置 6 1 は、ハンド軸 1 1 及びハンド支持部 1 2 を所定量回転させ、ハンド支持部 1 2 に対する保持姿勢変更部 1 3 の上下方向の相対位置を変化させる。すると、圧縮コイルバネ 2 8 と中継板 2 4 によって保持姿勢変更部 1 3 の下面に押し付けられている一対のピン 1 2 3 も付随して移動し、シャフト 2 5 によって中継板 2 4 と連結されたストップ 2 6 は、図 9 の場合、サポータ 4 の外周面に沿って上昇し、図 1 のときより上に保持位置が変更される。この部品 P b に対する保持姿勢変更動作が終了してから、ロボットハンド 1 のロッド 3 1 を押し出させ、吸着ノズル 5 を部品 P b の特定姿勢に応じた傾斜角度に保持させる。そして、部品 P a の場合と同様に部品 P b を認識テーブル 7 2 から取り上げ、姿勢を変換し、ワーク W の突起部 B に組み付ける。

【0029】こうしてワーク W に部品 P a と P b が組み付けられると、当該パレット 9 1 が排出され、次なるパレット 9 1 が新たに所定位置に供給され同様の部品供給動作が繰り返される。そして、この部品供給動作を、選出された特定の姿勢の部品 P a と P b 全てについて行い、特定姿勢の部品が認識エリアになくれば、部品供給部 7 の円筒ドラム 7 1 を回転させて部品を認識テーブル 7 2 上に落下させ、認識エリア内に新たに部品群を送り込み、同様の動作を行わせる。

【0030】部品 P a、P b に代わって、位置決め供給のための適当な吸着面を持たない部品 Q a、Q b (図 8) を、部品供給先 9 のワーク W 上の図示しない嵌合部に装着するようときは、部品吸着ノズル 5 の代わりに部品把持手段 5 0 0 をロボットハンド 1 に取り付ける。この場合の動作について、部品吸着ノズル 5 の場合の動作との相違点についてのみ説明する。前述と同様、部品供給を開始する前に、ロボットハンド 1 のストップ 2 6 の上下位置をまず部品 Q a 用に決定しておく。すなわち、図 8 に示すように、エアシリンダ 3 のロッド 3 1 が押し出されてピン 3 2 がストップ 2 6 に当接し、部品把持手段 5 0 0 が図 8 で云う反時計方向の旋回を停止したとき、傾斜したフィンガホルダ 5 0 1 と水平面との傾斜角が、部品 Q a の被把持部分と水平面との傾斜角に等し

くなるよう、ストッパ 26 を保持する。(部品 Q a の場合、ワーク W に嵌合させるべく、持ち上げたとき突起部 q 1 を下向きにするため、図 8 における左側斜面のボス部 q 2 の側面を把持面とする)そして、複数の部品 Q a、Q b を、認識テーブル 72 の認識エリア内に送り出し、撮像カメラ 75 に部品画像を取り込ませる。この場合も、水平面に突起部 q 1、q 3 を下向きに部品 Q a、Q b を置き、垂直下方から光を照射したときに部品から反射される反射光画像の特徴を記憶しておき、取り込んだ部品画像の中から記憶した画像に近い画像を選び出し、その画像の位置と向きの情報をロボット制御装置 61 へ送る。

【0031】制御装置 61 は、選出された各画像の位置と向き情報からまずひとつを選び、各アームを旋回させ、その画像の主である部品 Q a の上方にハンド軸 11 を移動させる。同時に、ロボットハンド 1 のロッド 31 を押し出させ、フィンガホルダ 501 を所定の傾斜角度に保持させる。ハンド軸 11 は、部品 Q a の向きに対応して θ 回転させ、当該部品のボス部 q 2 の真上から、ハンド軸の軸心と、両フィンガの把持板 512 と 522 の下面における横方向中心(図 5 における左右方向)との水平距離間隔分ずらした位置に停止させる。そして、制御装置 61 が、ハンド軸 11 を降下させると、各フィンガ 510、520 の把持板 512、522 がその傾斜を保ちながら垂直に降下し、部品 Q a のボス部 q 2 の側面を挟み込むように、その近傍に停止する。それから、図示しない真空源と嵌合穴 502 を連通させてピストン 530 を吸引し、ピストンロッド 531 及び係合ピン 532 を引き込む。係合ピン 532 が引き込まれると、左右のフィンガ 510 と 520 とが、それぞれシャフト 511 と 521 を中心として回転し、各把持板 512 と 522 が閉じる方向に移動して、ボス部 q 2 の側面を挟持することになる。この状態でハンド軸 11 を水平移送高さまで上昇させ、同時に、ロボットハンド 1 のロッド 31 を引き込ませて、ピストンロッド 531 をロッド 31 の軸線と一致させ、部品 Q a の姿勢を突起部 q 1 が真下に向くよう変換する。

【0032】部品 Q a の姿勢を変換した後、制御装置 61 は、前述と同様に部品保持位置認識部 8 で、左右の把持板 512 と 522 の把持中心に対する部品 Q a の保持位置ずれを算出し、そのずれ量をロボットの制御装置 61 に送る。その後制御装置 61 は、各アームを旋回させ、パレット 91 に位置決めされたワーク W の図示しない嵌合部に、保持位置ずれを補正しながらハンド軸 11 を移動させる。移動停止後ハンド軸 11 を降下させ、嵌合部に部品 Q a をはめ込み、図示しない真空源と嵌合穴 502 との連通を遮断させる。すると、ピストン 530 は吸引を解かれ、圧縮コイルバネ 540 によって押し戻されてピストンロッド 531 を押し出す。両フィンガ 510 と 520 は、それぞれシャフト 511 と 521 を

中心として回転し、把持板 512 と 522 を開く方向に移動させてボス部 q 2 の挟持を解く。その後ハンド軸 11 を上昇端へと移動させながら、ハンド軸の θ 回転角を原点に戻し、回転拘束部 14 の凹部 141 に保持姿勢変更部 13 の嵌合爪 131 をはめ込み、保持姿勢変更部 13 の回転をロックさせる。

【0033】次に、制御装置 61 は、選出された各画像の位置と向き情報から部品 Q b の内まずひとつを選び、その部品の上方にハンド軸 11 を移動させる。この移動途中で制御装置 61 は、ハンド軸 11 及びハンド支持部 12 を所定量回転させ、ハンド支持部 12 に対する保持姿勢変更部 13 の上下方向の相対位置を変化させて、ストッパ 26 の保持位置を変更する。この部品 Q b に対する保持姿勢変更動作が終了してから、ロボットハンド 1 のロッド 31 を押し出させ、部品把持手段 500 を部品 Q b の特定姿勢に応じた傾斜角度に保持させる。そして、部品 Q a の場合と同様に、部品 Q b のボス部 q 4 の側面を挟持して認識テーブル 72 から取り上げ、姿勢を変換し、ワーク W の図示しない嵌合部に組み付ける。ワーク W に部品 Q a と Q b が組み付けられると、当該パレット 91 が排出され、次なるパレット 91 が新たに所定位置に供給され、前述と同様な部品供給動作が繰り返される。

【0034】本実施例では、ロボットハンドの部品吸着手段として、真空吸引方式を採用したが、電磁力による吸引方式も容易に適用できる。また、部品把持手段として、ピストンを真空吸引して往復運動させる方式としたが、電磁力によってピストンを往復運動させる方法にも展開可能である。さらに、ホルダ 51 において、部品吸着ノズル装着部及びフィンガホルダ 501 の装着部はネジ込み式としたが、着脱可能かつ回転不能として両装着形状を共通化すれば、部品によって、吸着方式と把持方式いずれにも簡単に切り換えることもできる。そして、本実施例では、ロボットハンド 1 を水平多関節ロボットのアームに装着することとしたが、直角座標型ロボットに装着してもよい。

【0035】

【発明の効果】保持姿勢設定手段であるストッパ 26 の上下位置を自動的に変更することにより、種々の部品の特定姿勢に対応でき、意図する着地面を真下に向けることができる。従って、同一のロボットハンドで種々の部品のピックアップに対応でき、各部品に応じた形状の把持装置を製作する必要がなく、安価である。また、本発明のロボットハンドを使用して部品供給装置を構成し、部品組付けラインを形成すれば、機種切り替え時の段取り替え時には、ストッパ 26 の位置を自動変更するのみであるため、所要時間を短縮できる。さらに、装置運転中、部品毎にあるいは載置姿勢毎に、自動的に保持姿勢を変更できるため、異なる形状の部品を混在させて供給することが可能となり、コンパクトな部品組付けライン

を構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明ロボットハンドの一実施例の構成を示す、一部破断正面図である。

【図 2】 同ロボットハンドにおける部品保持手段の一実施例を示す、一部破断正面図である。

【図 3】 同部品保持手段の一実施例を示す、一部破断側面図である。

【図 4】 同ロボットハンドにおける部品保持手段の他の実施例を示す、一部破断正面図である。

【図 5】 同部品保持手段の他の実施例を示す、一部破断側面図である。

【図 6】 同ロボットハンドを使用した部品供給装置の一実施例を示す、概略構成図である。

【図 7】 同ロボットハンドの部品吸着動作を説明する、先端部の一部破断側面図である。

【図 8】 同ロボットハンドの部品把持動作を説明する、先端部の一部破断側面図である。

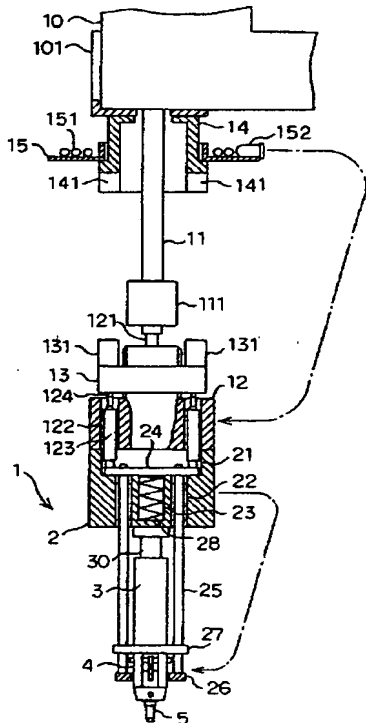
【図 9】 同ロボットハンドの部品保持姿勢変更動作を説明する、一部破断正面図である。

【符号の説明】

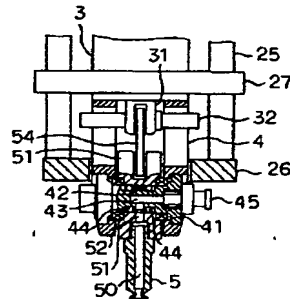
1	ロボットハンド
1 1	ハンド軸
1 2	ハンド支持部
1 3	保持姿勢変更部
1 4	回転拘束部
2	着脱部
2 6	ストッパ（保持姿勢設定手段）
3	エアシリンダ
10 4	サポータ
5	部品吸着ノズル
5 4	連接板（リンク機構の一部）
5 0 0	部品把持手段
6	水平多関節ロボット
7	部品供給部
8	部品保持位置認識部
9	部品供給先
1 0 0	部品供給装置
P、Q	部品

20

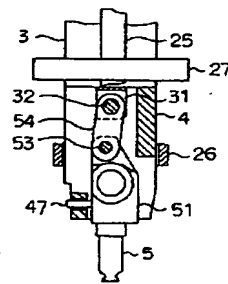
【図 1】



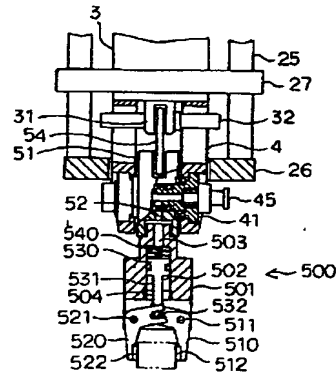
【図 2】



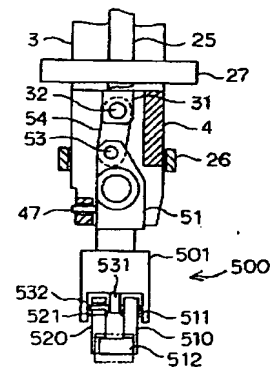
【図 3】



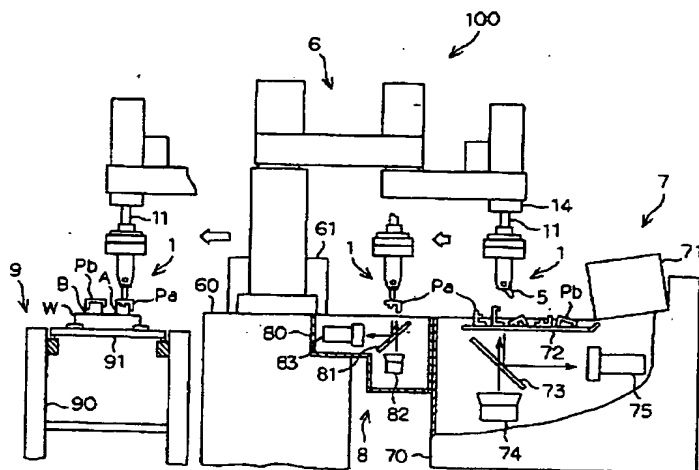
【図 4】



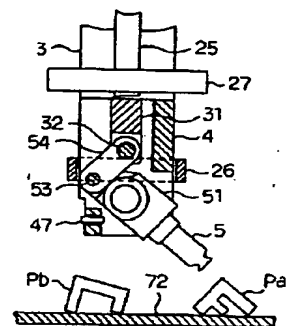
【図 5】



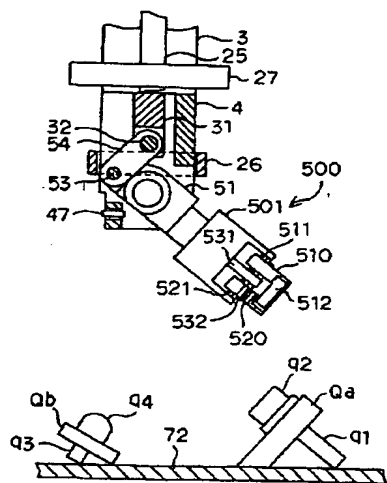
【図 6】



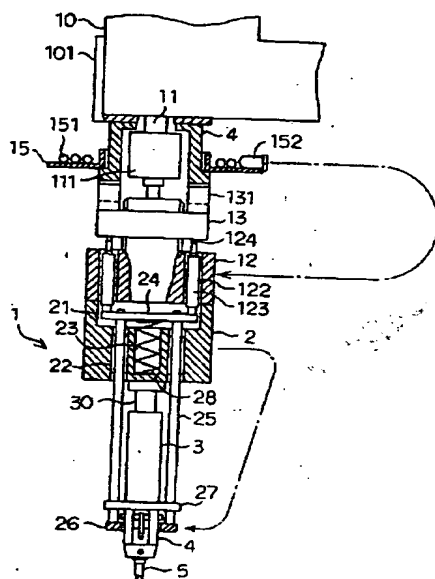
【図 7】



【図 8】



【図 9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)